

Otimização usando o Solver do Excel

Prof^a: Thais Campos

2º semestre 2019

1) A BRAZTOY fabrica veículos em miniatura. Atualmente, a empresa monta trens, caminhões e carros, cujos lucros unitários são R\$3,00, R\$2,00 e R\$ 5,00, respectivamente. Para isto, utiliza três operações manuais: montagem da estrutura do brinquedo, detalhes e pintura do mesmo, tais que a quantidade de homens-hora é a única restrição de recursos. Estão disponíveis para cada operação 430, 460 e 420 minutos diários de mão de obra, o único recurso restrito. Os tempos de montagem em cada operação por cada produto são dados na tabela:

	Ônibus	Bombeiro	Cegonha
Operação 1	1	2	3
Operação 2	1	1	4
Operação 3	4	4	5
Lucro unitário	3	2	12

As variáveis de decisão são x_1 , x_2 e x_3 , quantidades diárias de trens, caminhões e carros produzidos. Monte o problema de maximização de lucros e através do Excel obtenha a solução ótima. A partir dos relatórios de resposta e sensibilidade, responda às questões abaixo.

a) Uma das restrições é inativa, portanto, em uma das operações há uma sobra que deve totalizar 20 min. Se você pudesse realocar essa sobra para uma outra operação, qual você escolheria e por quê? (Sugestão: avalie os multiplicadores de Lagrange (preços-sombra) e as faixas de acréscimo e decréscimo permissível de cada uma das restrições)

b) A BRAZTOY, diante da possibilidade de um novo mercado, quer analisar sua estratégia de produção caso os preços dos produtos fossem tais que os lucros dos trens, caminhões e carros fossem de R\$4,00, R\$ 3,00 e R\$ 4,00 respectivamente. Quanto deveria montar de cada produto e qual seria o lucro? Tente enxergar o ponto de ótimo através das faixas de acréscimo e decréscimo permissível, e o novo valor do lucro através do preço-sombra.

c) Uma das variáveis nesta solução continua em zero, o que indica que a mesma não é produzida. Explique este comportamento usando o conceito de custo de oportunidade, e diga de quanto deveria ter sido o coeficiente desta variável para que ela passasse a ser produzida (menor lucro que justifica a sua produção).

d) Monte o problema dual e verifique a coincidência entre a variável de folga da restrição associada ao produto que não foi rentável produzir.

e) A BRAZTOY concluiu que os trens não são rentáveis, e quer substituí-los. Estudou três alternativas, cujos tempos de montagem em cada operação e lucros unitários são dados a seguir:

	Ônibus	Bombeiro	Cegonha
Operação 1	1	2	3
Operação 2	1	1	4
Operação 3	4	4	5
Lucro unitário	3	2	12

Qual você escolheria para substituir o trem e por quê?

2) Uma fábrica de latas de alumínio deseja minimizar o custo de operação na fabricação, sujeito a atender a demanda de mercado e respeitar uma legislação que impõe um determinado volume de toneladas de alumínio processado. Para tal, dispõe dos três processos de produção descritos na tabela em termos de custo operacional, volume de produção e uso de alumínio reciclado por hora de operação de cada processo:

Processos	Output		INPUT Alumínio Reciclado	Custo Operacional
	Tipo A	Tipo B		
1	6	8	0	65
2	12	12	2	150
3	10	15	3	200

A demanda do mercado é de 2400 toneladas de latas tipo A e 2800 toneladas de latas tipo B. Órgãos ambientais estabelecem o uso de alumínio reciclado em 600 toneladas.

a) Formule o PPL que minimize os custos de produção e atenda as demandas de mercado bem como a exigência do órgão ambiental. Resolva-o utilizando o Excel e utilize os relatórios de resposta e sensibilidade para responder as questões seguintes.

b) Se o sindicato negocia um aumento com repercussão sobre os custos do processo 1 de $65 + L$, sendo L o aumento de salários, para q valores de L a solução ótima se alteraria? Explique.

c) Identifique o custo de oportunidade da variável x_1 . Altere o valor de C_1 de forma a que o processo 1 passe a ser utilizado. Explique. Monte o dual e verifique (antes da alteração de C_1) a igualdade entre o custo reduzido de x_1 e a variável de folga da restrição associada.

d) Identifique o intervalo de variação de C_2 em que a solução ótima não se altera.

e) Suponha que a fábrica de latas possa investir em um quarto processo de fabricação cujas descrições seguem abaixo:

Processos	Output		INPUT Alumínio Reciclado	Custo Operacional
	Tipo A	Tipo B		
4	14	16	1	110

Acrescente o processo 4 na planilha original e diga se o processo será utilizado. Explique o resultado baseando seu argumento na comparação entre o custo real e o custo de oportunidade do mesmo. Verifique na formulação dual a coincidência dos valores de folga da restrição associada e o custo reduzido de x_4 . Uma nova regulamentação estuda o aumento da exigência do alumínio reciclado em toneladas. Subsidie o gestor da fábrica no estudo dos impactos desta nova legislação. Para isso construa um gráfico mostrando a

variação nos custos(função-objetivo) para diversas faixas de tonelagem de reciclados (diversos valores de b). Além disso, faça um gráfico do preço-sombra para a restrição de reciclagem. O preço-sombra aqui será o acréscimo no custo da fábrica requerido para reciclar uma tonelada a mais de alumínio.